

жение  $U_d(t) = -\frac{jLt_e}{\sigma_i} \left( \frac{8}{\pi^2} \exp(-t/\tau) \right)$ . Построение зависимости

$\ln|U(t) - U(t = \infty)|$  от  $t$  позволяет по наклону прямой, рассчитать коэффициент диффузии кислорода, который по уравнению Нернста-Эйнштейна можно пересчитать в ионную проводимость. Измерения проводились при температуре 900 – 1050 °С и давлении кислорода  $-4 \leq \lg(P_{O_2}) \leq -0.68$ . Напряжение поляризации составляло 300 mV, время поляризации 300 сек. Полученные значения ионной проводимости при 1000 °С хорошо соотносятся с данными, четырёхзондового метода с блокирующими электродами.

*Работа выполнена при поддержке грантов Мин. Обр. РФ № А04-2.11-848, РФФИ № 04-03-32118, РФФИ № 04-03-32142.*

1. E. Bucher, A. Benisek, W. Sitte // Solid State Ionics 157 (2003) 39-44

## ИЗОТЕРМИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ

### КОБАЛЬТИТА ЛАНТАНА $\text{LaCoO}_{3-\delta}$

*Кормильцев И.И., Цветков Д.С., Вылков А.И.*

Уральский государственный университет, Екатеринбург

Кобальтит лантана является основой для создания широкого класса функциональных материалов, применяемых для изготовления кислородных мембран, катодов топливных элементов, катализаторов, катодов  $\text{CO}_2$ -лазеров.

Изотермическое расширение, возникающее в условиях значительных градиентов парциального давления кислорода, является одной из проблем, снижающих надёжность и долговечность этих материалов и затрудняющих их широкое применение. Кроме негативной стороны этого явления целенаправленное изучение изотермического расширения сложнооксидных систем может служить базисом для создания моделей, описывающих их дефектную структуру. Анализ литературы показал, что в настоящее время эта проблема изучена недостаточно [1,2,3,4,5].

Целью данной работы явилось изучение изотермического расширения недопированного кобальтита лантана при температуре  $T = 1000$  °С, в области парциального давления кислорода  $1 \geq P_{O_2} \geq 10^{-4}$  атм. Для проведения измерений была сконструирована специальная dilatометрическая установка, изменение парциального давления кислорода в которой достигалось путём использования различных смесей аргона и кислорода. Экспериментально была определена зависимость относительного удлинения образца от парциального давления кислорода  $\Delta L/L - P_{O_2}$ .

Полученная зависимость показывает, что понижение парциального давления кислорода ведёт к расширению образца. Это объясняется тем, что при уменьшении парциального давления повышается концентрация кислородных вакансий, что приводит к изменению радиуса ионов кобальта, вследствие восстановления, и их электростатическому отталкиванию вследствие отсутствия экранирующего эффекта ионов кислорода.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект № 04-03-32142.*

1. A. Atkinson, T. M. G. M. Ramos Chemically-induced stresses in ceramic oxygen ion-conducting membranes // Sol. St Ionics 129 (2000) 259 - 269
2. A. Zuev, L. Singheiser, K. Hilpert Defect structure and isothermal expansion of A-site and B-site substituted lanthanum chromites // Sol. St. Ionics 147 (2002) 1 – 11
3. Shogo Miyoshia, Jeong-Oh Honga, Keiji Yashiro et al. Lattice expansion upon reduction of perovskite-type  $\text{LaMnO}_3$  with oxygen-deficit nonstoichiometry // Sol. St. Ionics 161 (2003) 209– 217
4. V.V. Khartona, A.A. Yaremchenkoa, M.V. Patrakeeva et al. Thermal and chemical induced expansion of  $\text{La}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}(\text{Fe,Ga})\text{O}_{3-\delta}$  ceramics // J. of the Europ. Ceram. Soc. 23 (2003) 1417-1426
5. Shogo Miyoshia, Jeong-Oh Honga, Keiji Yashiro et al. Lattice creation and annihilation of  $\text{LaMnO}_{3-\delta}$  caused by nonstoichiometry change // Sol. St. Ionics 154 – 155 (2002) 257 - 263

## ОБЛАСТЬ СУЩЕСТВОВАНИЯ И ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА

### ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ $\text{Bi}_4\text{V}_{2-2x}\text{Cu}_{2x}\text{O}_{11-3x}$

*Бородина Н.А., Шатохина А.Н., Емельянова Ю.В.*

Уральский государственный университет, Екатеринбург

Твердые растворы, основанные на ванадате висмута  $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$ , где ванадий частично замещен на медь (II), образуют соответствующее семейство BICUVOX, которое характеризуется высокой ионной проводимостью при умеренных температурах. В связи с этим, данные материалы обладают широкими перспективами для применения как кислородные сенсоры, кислородно-проницаемые мембраны и топливные элементы.

В данной работе изучены твердые растворы, соответствующие общей формуле  $\text{Bi}_4\text{V}_{2-2x}\text{Cu}_{2x}\text{O}_{11-3x}$ , где  $x=0.025 - 0.3$ , с шагом  $\Delta x=0.025$ .

Образцы синтезированы по стандартной керамической технологии, затем подвержены закалке на воздухе со скоростью 300 градусов в минуту. С помощью РФА установлено, что при  $x \leq 0.2$  образцы содержат линии примесных фаз - оксида висмута и оксида меди. Рентгенограммы однофазных образцов отвечали набору рефлексов  $\alpha$ -модификации ванадата висмута, т.е. закалка образцов не привела к стабилизации тетрагональной высокотемпературной  $\gamma$ -фазы. Рассчитаны параметры элемен-